

*Jadwiga Anna Barga-Więclawska\**

## KAMIENIOŁOMY SUROWCÓW WĘGLANOWYCH W REGIONIE ŚWIĘTOKRZYSKIM PRZYKŁADEM KORYTARZY EKOLOGICZNYCH

---

### 1. Wstęp

W Górach Świętokrzyskich wiele obiektów geologicznych ma unikatowe znaczenie dla badań geologicznych a także flory i fauny. Odsłaniają się tutaj utwory węglanowe i krzemionkowe od kambru do czwartorzędu. Podstawowe znaczenie w przemyśle wydobywczym mają skały węglanowe: wapienie, dolomity, gipsy, margle. Tereny pogórnice surowców skalnych cechują zróżnicowane warunki ekologiczne. Mozaika mikrosiedlisk związana jest z litologią, wiekiem zwałów i wyrobisk, z warunkami wodnymi a także z technologią górnictwem.

Nieczynne kamieniołomy pozostawione są naturalnej sukcesji roślin i zwierząt. Trwa dyskusja nad metodami rekultywacji terenów pogórnich obejmująca walory przyrodnicze kamieniołomów i walory kulturowe. Podkreśla się duże znaczenie edukacyjne wielu obiektów i znaczenie turystyczne [15].

W środowisku kamieniołomów można śledzić procesy sukcesji i migracji gatunków i ich związek z podłożem geologicznym. Wyjątkowo silny związek z rodzajem podłoża geologicznego mają ślimaki, które z racji występowania, budowy anatomicznej i wymagań ekologicznych stanowią czuły biowskaźnik stanu środowiska przyrodniczego i kierunku zmian.

Ślimaki należą do grup bezkręgowców o charakterze pionierskim, które jako pierwsze zasiedlają hałdy i wyrobiska.

Zostało udowodnione, że charakterystyczne zespoły ślimaków żyją na podłożu węglanowym, inny skład gatunkowy mają zespoły nakrzemionkowe [5].

Celem badań było poznanie składu zespołów ślimaków w środowisku przyrodniczym kamieniołomów węglanowych o różnej litologii.

---

\* Instytut Biologii, Akademia Świętokrzyska, Kielce

Istotą badań była droga migracji gatunków w przestrzeni pogórnicy surowców węglanowych.

## **2. Metodyka**

Badania terenowe i laboratoryjne były prowadzone w latach 1990–2005. Materiał ślimaków zebrany z dziewięciu stanowisk znajduje się w Archiwum Zakładu Zoologii i Instytutu Biologii Akademii Świętokrzyskiej im. Jana Kochanowskiego w Kielcach.

Badania przeprowadzono metodą ilościową [13], dodatkowo dokonany był zbiór jakościowy w obrębie danej powierzchni.

Wyszukiwanie ślimaków w próbkach glebowych polegało na wybraniu okazów ręcznie pod lupą binokularową.

Zebrany materiał ilościowy został zestawiony w tabeli, użyto symboli ilości według skali logarytmicznej stosowanej przez S.W. Alexandronicza [3].

Struktura zoogeograficzna całego zbioru ślimaków została przedstawiona w postaci dwuwarstwowych spektrów kołowych. Dla porównania, analogiczne spektra kołowe zestawiono dla wyników Piechockiego [14] i dla wyrobisk w kamieniołomie Ślichowice w Kielcach.

## **3. Stanowiska badań ślimaków na węglanowych powierzchniach pogórnicy regionu świętokrzyskiego**

### **Stanowisko 1**

Kamieniołom wapieni triasowych w Wolicy, złoża „Księżka Góra” — wiek 60 lat.

Hałda składa się z głównie ze zwietrzliny wapieni i nadkładu złoża z niewielkim udziałem skal wapiennych. Zwał jest częściowo przepuszczalny i nie jest rozmywany. Zbocze północne porasta widne zbiorowisko zaroślowe z klasy Festuco–Brometea, zbocze południowe porasta murawa kserotermiczna. Z uwagi na walory przyrodnicze kamieniołom jest rezerwatem przyrody od 2005 roku.

### **Stanowisko 2**

Kamieniołom dolomitów dewonu w Radkowicach — wiek 60 lat.

Złoża odznaczają się dużą zawartością węglanów. Hałdy buduje kruszywo dolomitowe i materiał nadkładu w postaci gliny zwietrzelinowej oraz piasku. Zwał porasta pionierskie zbiorowisko murawowe z klasy Festuco–Brometea.

### **Stanowisko 3**

Kamieniołom (marmurołom) zlepieńców permu „Zygmuntówka” w Czerwonej Górze — wiek 30 lat.

Kamieniołom blocznych zlepieńców permskich — „Zygmuntówka” znajduje się z lesie, założony na przełomie XVI–XVII wieku pracuje do dzisiaj. Zwał składa się z nadkładu, czyli gliny i piasku oraz z gruzu wapiennego z kamieniołomu. Na powierzchni zwał jest gliniasty, wewnątrz jest przepuszczalny. Ekspozycję północną porastają zarośla z klasy Trifolio-Geranietea, południową zbiorowisko murawowe z klasy Festuco–Brometea.

#### **Stanowisko 4**

Kamieniołom wapieni marglistych w Piekoszowie — wiek około 40 lat.

Złoże w Piekoszowie budują wapienie triasu dolnego z wkładkami łupków marglistych i margli. Zwał składa się z gliny zwietrzelinowej oraz z gruzu wapieni i wapieni marglistych. Zwały są trudno przepuszczalne, porośnięte zaroślami z klasy Rhamno–Prunetea, zbocze południowe porasta murawa Festuco–Brometea.

#### **Stanowisko 5**

Kamieniołom wapieni dewonu Miedzianka — wiek ponad 200 lat.

Górnictwo na Miedziance koło Zajączkowa datuje się od epoki brązu. Złoże eksploatowane miało bardzo mało skał ilastych, zwały mają charakter wybitnie szkieletowy i składają się z gruzu ostrokrawędzistego. Zbocze północne zwału porasta zbiorowisko zaroślowe z klasy Rhamno–Ptunetea, zbocze południowe porasta zbiorowisko zaroślowe z klasy Trifolio–Geranietea. Z uwagi na wysokie walory przyrodnicze kamieniołom jest rezerwatem przyrody od 1958 roku.

#### **Stanowisko 6**

Kamieniołom wapieni dewonu, Kielce — Wietrznia — wiek około 70 lat.

Obiekt jest cennym kamieniołomem o znaczeniu paleontologicznym i stratygraficznym. Gruz wapienny na zwale oblepiają gliny co wyjaśnia, że nie uległ wietrzeniu. Łupki na zwale wietrzeją bardzo szybko do glin. Zwały na Wietrzni w Kielcach są słabo przepuszczalne i słabo przewietrzane. Zbocze porasta murawa kserotermiczna Festuco–Brometea. Z uwagi na wysokie walory przyrodnicze kamieniołom jest rezerwatem od 1999 roku.

#### **Stanowisko 7**

Kamieniołom wapieni dewonu Kielce „Kadzielnia” — wiek około 70 lat.

Teren pogórnicy kamieniołomu znajduje się w otoczeniu centrum miasta. Ochroną objęto grupy skał wapieni dewonu oraz stanowiska paleontologiczne fauny kopalnej. Na terenie rezerwatu występują zjawiska krasu kopalnego powierzchniowego i podziemnego, w tym liczne jaskinie z namuliskami. Cały teren pogórnicy porasta roślinność murawowa z klasy Festuco–Brometea. Rezerwat przyrody od 1962 roku.

### **Stanowisko 8**

Kamieniołom wapieni dewonu Kielce „Ślichowice” — wiek 70 lat.

Na terenie kamieniołomu zwały zlikwidowano, pozostały dwa wyrobiska o głębokości około 30 m. Ściany wyrobiska pokrywa roślinność murawowa z klasy Festuco–Brometea. Kamieniołom jest rezerwatem geologicznym, w którym odsłania się fałd pochylony dewonu górnego. Rezerwat przyrody nieożywionej od 1952 roku.

### **Stanowisko 9**

Teren pogórnicy rudy ołowiu galeny w wapieniach dewonu z XVII wieku, Kielce wzgórze „Karczówka”.

Rezerwat leśno-krajobrazowy utworzony został w 1953 roku. Wzgórze zbudowane jest z wapieni organogenicznych dewonu środkowego i górnego. W szparach wapieni występują rudy ołowiu do głębokości od 30÷50 m. Dobrze zachowane wyrobiska szparowe zachowały się na południowym zboczu Karczówki. Na wierzchołku wzgórza w XVII wieku wybudowano Klasztor Benedyktynów. Klasztor na wzgórzu otacza świetlista dąbrowa, co stanowi malownicze otoczenie historycznej budowli. Z uwagi na liczne przekształcenia środowiska przyrodniczego, na wzgórzu występuje mozaika siedlisk.

## **4. Przemysł wydobywczy surowców skalnych i jego oddziaływanie na środowisko przyrodnicze w Górach Świętokrzyskich**

Wielkie zróżnicowanie budowy geologicznej regionu Świętokrzyskiego, liczne złoża skał i minerałów od zarania dziejów były przedmiotem poszukiwań i gospodarczego wykorzystania.

W przeszłości kopalnictwo i przemysł hutniczy wykorzystywały głównie rudy metali żelazo, ołów, miedź i srebro, w mniejszym stopniu kopaliny skalne. Współcześnie przedmiotem zainteresowania są wyłącznie kopaliny skalne. Aktualnie perspektywa budowy autostrad powoduje intensyfikację wydobycia surowców skalnych co przyczyni się do pogłębienia zmian środowiska przyrodniczego.

Zmiany spowodowane działalnością górniczą sprowadzają się do [16, 17]:

- przekształcenia powierzchni terenu,
- zmiany warunków glebowych,
- zmiany warunków wodnych,
- zanieczyszczenia atmosfery,
- szkód wynikających z techniki robót strzałowych,
- zmian roślinności i drzewostanu wynikających z prowadzonego wycięcia lasów i podanych wyżej czynników szkodliwych.

Eksploatacja górnicza powoduje trwałe zmiany ukształtowania terenu, powstają hałdy nadkładu, hałdy odpadów surowców skalnych i wyrobiska.

Działalność wydobywcza niekorzystnie wpływa na gleby, zwłaszcza na powierzchniach zajętych przez wyrobiska eksploatacyjne i zwałowiska odpadów eksploatacyjnych i przerobczych.

W wyrobiskach zostają odsłonięte lite skały, na których powstają gleby inicjalne o bardzo niskiej produktywności [11].

W granicach terenów górniczych powstaje mozaika gleb o różnorodnych profilach. Powstałe nowe bezglebowe „nieużytki przemysłowe”, łącznie z gromadzonymi na powierzchni odpadami kopalnianymi i przerobczymi na zwałach, są najtrudniejsze do biologicznego zagospodarowania [12, 18]

Duża przepuszczalność zwałów decyduje o stosunkach wodnych, które kształtują się zgodnie z wiekiem, wysokością, uziarnieniem składowanych skał. Jedynym źródłem wody na zwałach są opady atmosferyczne. Główne zapasy wody na starszych zwałach gromadzą się w warstwie około 30 cm. Często na powierzchni zwałów wilgotność znajduje się na granicy punktu więdnięcia.

Eksploatacja złóż w regionie świętokrzyskim prowadzona jest w wyrobiskach stokowych lub w głębszych. W pierwszym wypadku następuje odpływ wód opadowych na zewnątrz wyrobiska. Przy eksploatacji z wyrobisk w głębszych wody opadowe i wody złożowe odprowadzone są do rzepia, skąd wypompowuje się na zewnątrz wyrobiska.

Największym zagrożeniem towarzyszącym głębokim wyrobiskom w głębszym są obszary lejów depresji.

Długotrwała eksploatacja surowców skalnych, głównie wapieni w Okręgu Chęcińskim oraz piaskowców i kwarcytów w Łysogórach prowadzi do degradacji naturalnych i półnaturalnych biotopów.

Określona lista zagrożonych gatunków roślin w regionie obejmuje 39% gatunków leśnych, cienistych i wilgotnych lasów z rzędu Fagetalia, 17% stanowią rośliny muraw i zarośli kserotermicznych. Ekosystemy leśne regionu świętokrzyskiego znajdują się w szczególnie niekorzystnej sytuacji, co wyraża się zachwianiem trwałości ekosystemu [8–10]. Problem przekształceń środowiska przyrodniczego i zmiany warunków ekologicznych, spowodowanych działalnością górnictwem, należy do najmniej rozpoznawanych. Badania ślimaków, z racji wyjątkowych właściwości wskaźnikowych tej grupy bezkręgowców należy uznać za bardzo ważne w środowiskach pogórnich surowców skalnych w Górach Świętokrzyskich.

## **5. Wpływ czynników ekologicznych na występowanie ślimaków**

Ślimaki z uwagi na szczególne cechy budowy ciała a także z racji szczególnej wrażliwości na czynniki ekologiczne takie jak: wilgotność, światło, temperatura, *pH*, dostępność jonów wapnia w środowisku są bardzo dobrymi wskaźnikami stanu środowiska przyrodniczego. Ciało ślimaków zawiera ponad 80% wody. Skorupka, wieczko, osłonki jajowe i strzał-

ka miłośna zbudowane są z węglanu wapnia. Wilgotność i węglan wapnia w środowisku ograniczają występowanie ślimaków.

Ślimaki odżywiają się glonami, zjadają także detrytus w glebie. Wykazują preferencje pokarmowe w stosunku do liści niektórych drzew: lipy, klonu, jaworu, wiązu i graba, które zawierają przyswajalne sole wapnia (cytryniany i jabłczany).

Ślimaki nie zjadają liści dębów i buków oraz szpilek drzew iglastych z uwagi na zawarte w nich szczawiany, których nie przyswajają.

Ślimaki potrafią czynnie pozyskiwać jony wapnia, rozpuszczając skałę wapienną kwasem węglowym wydalanym przez gruczoły stopy.

Wskazano także znaczenie  $pH$  jako czynnika ograniczającego występowanie ślimaków. Wartością progową  $pH$  dla występowania ślimaków jest  $pH < 4,5$ . Najwięcej gatunków ślimaków lądowych o szerokim rozmieszczeniu żyje w glebie o  $pH 6,1 \div 6,5$ . Badania wykazały, że gatunki rzadkie są bardzo wrażliwe na obecność jonów wapnia i na poziom  $pH$ . Najmniej gatunków rzadkich żyje w środowisku o  $pH 6,6 \div 7,5$ .

Wpływ metali ciężkich na występowanie ślimaków został dobrze udokumentowany. Miedź i jej związki mają największy toksyczny wpływ na występowanie ślimaków, następnie kadm, chrom i ołów.

Ślimaki potrzebują kryjówek, które dają cień, wilgotność i nagromadzoną materię organiczną.

Zmiany środowiska przyrodniczego mają wpływ na występowanie ślimaków, co wyraża się liczbą gatunków składem gatunkowym i liczebnością osobników.

Zmiany środowiska przyrodniczego powodowane zmianami klimatu stanowią naturalny powolny cykl zmian i mają charakter odwracalny.

Zmiany środowiska generowane przez człowieka, do których zalicza się odlesienie, obniżenie poziomu wód wglębnych, których następstwem jest pustoszczenie, powodują uruchomienie procesów migracji i sukcesji gatunków, mają charakter nieodwracalny.

Duży wpływ ma występowanie ślimaków ma działalność górnictwo-hutnicza człowieka co zostało udokumentowane w badaniach S.W. Alexandrowicza [1, 3] W.P. Alexandrowicza [2], Bargi-Więcławskiej [5–7].

## 6. Wyniki

Na badanym terenie pogórnym surowców węglanowych ustalono występowanie 57 gatunków, co stanowi 58,76% wszystkich gatunków ślimaków lądowych w górach Świętokrzyskich. Na zwałach żyje 15% gatunków południowych, w tym 13% to gatunki południowo-wschodnioeuropejskie. Ustalono występowanie następujących gatunków południowych: *Vallonia enniensis*, *Aegopinella minor*, *Oxychilus glaber striarius*, *Pyramidula repestris*, *Pupilla sterri*, *Helicella obvia*, *Cepaea vindobonensis*, *Helix pomatia*, *Helix lutescens* (tab. 1).

Skład zoogeograficzny ślimaków Gór Świętokrzyskich wskazuje na jej przejściowy charakter między fauną wyżyn południowych i gór Polski południowej z fauną obszarów nizinnych leżących na północy.

TABELA 1

**Skład zespołów ślimaków na powierzchniach górniczych skal węglanowych w Górach Świętokrzyskich. Liczebność okazów podano w Sali logarytmicznej (I VI) wg //s./w. /Alexandrowicza [3] [I — 1–3; II — 4–10; III — 11–31; IV — 2–100; V — 101–316; VI — 317–1000; VII — 1001–3162]; 1 — Wolica; 2 — Radkowice; 3 — Czerwona Góra; 4 — Piekoszów; 5 — Miedzianka; 6 — Wietrznia; 7 — Kadzielnia; 8 — Ślichowice; 9 — Karczówka**

Gatunek	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Carychium minimum</i> O.F. Müller, 1774			III						
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)			I						
<i>Cochlicopa lubrica</i> O.F. Müller, 1774	II		III		II	III	III	III	III
<i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro, 1838)	III		II		II	II	II		
<i>Pyramidula rupestris</i> (Draparnaud, 1801)					I				
<i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1801)	II					I		I	
<i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)	VII	V		IV	VI	III	III	I	I
<i>Vertigo (Vertigo) pusilla</i> O.F. Müller, 1774			III		VI				
<i>Vertigo (Vertigo) pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)					II				
<i>Pupilla (Pupilla) muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	V				III	II	III	I	I
<i>Pupilla (Pupilla) sterri</i> (Voith, 1838)									I
<i>Vallonia costata</i> O.F. Müller, 1774	II	V	III		VI	III	III	II	I
<i>Vallonia pulchella</i> O.F. Müller, 1774	VII	VI	IV	III	VI	III	III	III	II
<i>Vallonia enniensis</i> (Gredler, 1856)						I			
<i>Vallonia excentrica</i> Sterki 1892	V	V	IV		V	II		III	I
<i>Acanthinula aculeata</i> O.F. Müller, 1774			II						
<i>Punctum (Punctum) pygmaeum</i> (Draparnaud 1801)	I				V	II			II
<i>Discus (Discus) rotundatus</i>					I				
<i>Arion (Mesarion) subfuscus</i> (Draparnaud, 1805)	I	I	I	II	III	II	II	I	
<i>Arion (Carinarion) fasciatus</i> (Nilsson, 1822)	II		III	II	II				
<i>Vitrina (Vitrina) pellucida</i> O.F. Müller, 1774	IV	V	IV	III	VI	III	III	II	III
<i>Semilimax (Semilimax) Kotulae</i> (Westerlund, 1883)	I						I		
<i>Vitrea (Crystallus) crystallina</i> O.F. Müller, 1774			III		I			I	II
<i>Vitrea (Crystallus) contracta</i> (Westerlund, 1871)		II	IV		VI	II			I
<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)			II	II				I	I
<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)			IV	IV	III		II	II	III
<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)	III		IV	III	IV			II	I
<i>Nesovitrea petronella</i> (L. Pfeiffer, 1853)	III		IV	III	IV			II	I
<i>Oxychilus (Ortizius) alliarius</i> (Miller, 1822)			III					I	I
<i>Oxychilus (Oxychilus) cellarius</i> O.F. Müller, 1774						I			

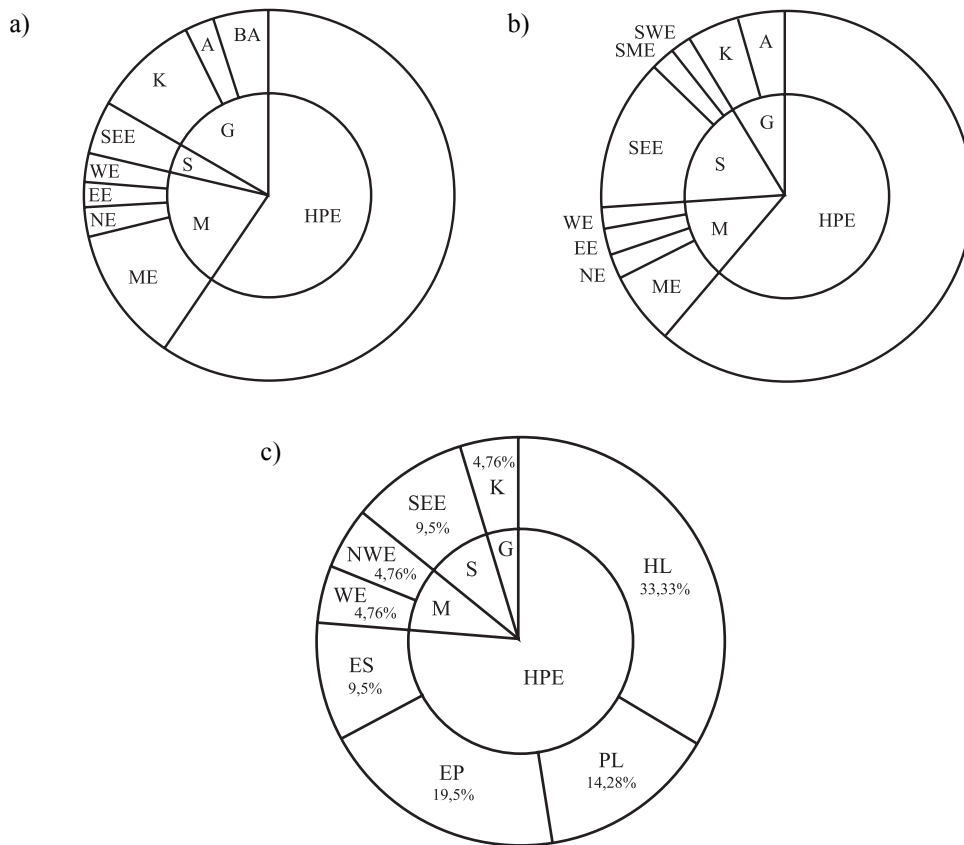
TABELA 1 cd.

Gatunek	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Oxychilus (Morlina) glaber striarius</i> (Rossmässler, 1835)			IV	III	III				
<i>Oxychilus (Riedelius) depressus</i> (Sterki, 1880)		II	II		II				
<i>Zonitoides (Zonitoides) nitidus</i> O.F. Müller, 1774						I			
<i>Limax (Limax) maximus</i> Linnaeus, 1758				II					
<i>Limax (Limax) cinereoniger</i> Wolf, 1803	I	I			I				
<i>Deroceras (Deroceras) laeve</i> O.F. Müller, 1774	II				I				
<i>Euconulus (Euconulus) fulvus</i> O.F. Müller, 1774	III	I	IV	I	IV	I			
<i>Cecilioides (Cecilioides) acicula</i> O.F. Müller, 1774							III		III
<i>Clausilia (Clausilia) bidentata</i> (Ström, 1765)									I
<i>Clausilia (Clausilia) dubia</i> Draparnaud, 1805									I
<i>Laciniaria plicata</i> (Draparnaud, 1801)			V						IV
<i>Balea (Alinda) biplicata</i> (Montagu, 1803)			III						
<i>Bradybaena (bradybaena) fruticum</i> O.F. Müller, 1774			I		I				
<i>Helicella (Helicella) obvia</i> (Menke, 1828)	V	V	III	IV	IV	IV	IV	IV	
<i>Perforatella (Perforatella) bidentata</i> (Gmelin, 1788)									
<i>Perforatella (Monachoides) incarnata</i> O.F. Müller, 1774			III	II	II				II
<i>Perforatella (Preudotrichia) rubiginosa</i> (A. Schmidt, 1853)		I	II	II	III	II			
<i>Trichia (trichia) hispida</i> (Linnaeus, 1758)				I	IV				
<i>Trichia (Trichia) lubomirski</i> (Slósarski, 1881)									I
<i>Euomphalia (Euomphalia) strigella</i> (Draparnaud, 1801)			I		III				I
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)						I			
<i>Chilostoma (Faustina) faustinum</i> (Rossmässler, 1835)				II		I			
<i>Isognomostoma isognomostoma</i> (Schröter, 1784)			I						
<i>Cepaea (Cepaea) vindobonensis</i> (Férussac, 1821)		II	III	III	II	III			
<i>Cepaea (Cepaea) nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)							V	V	
<i>Helix (Helix) pomatia</i> (Linnaeus, 1758)			II	I	I				II
<i>Helix (Helix) lutescens</i> Rossmässler, 1837						II	III		I
∑ nt 57	10	13	31	19	33	24	15	17	25

Wysoki procent gatunków południowo-wschodnich europejskich świadczy o dominującym wpływie elementów południowych i wschodnich. Potwierdzeniem tej tezy są północne granice zasięgów 14 gatunków przebiegające w Górach Świętokrzyskich oraz stanowiska wyspowe gatunków karpackich.

Porównanie analizy zoogeograficznej ślimaków dokonanej przez Piechockiego [14] z grupami zoogeograficznymi ślimaków kamieniołomów prowadzi do stwierdzenia, że w sposób znaczący w regionie zwiększył się udział ślimaków południowo-wschodnich (rys. 1).





**Rys. 1.** Spektra struktur zoogeograficznych zespołów ślimaków środowisk naturalnych i antropogenicznych: a) ślimak środowisk naturalnych Gór Świętokrzyskich według Piechockiego [14]; b) ślimak środowisk antropogenicznych na hałdach węglanowych według Bargi-Więcławskiej [5]; c) ślimak wyrobisk w kamieniołomie Ślichowice według autorki 2000–2001

Wynikiem dokonujących się zmian w środowisku przyrodniczym Gór Świętokrzyskich zmniejszył się udział gatunków leśnych a jednocześnie wyraźnie zwiększył się udział gatunków środowisk otwartych.

Badania W.P. Alexandrowicza [2] przeprowadzone w kamieniołomie w Andrychowie wskazały na znaczny udział gatunków medytterrańskich, co wskazuje na migrację gatunków południowoeuropejskich na północ przez Bramę Morawską, zasiedlanie wychodni wapieni na pogórzu Karpat i wędrówkę ślimaków w kierunku Wyżyny Małopolskiej.

Badania W.P. Alexandrowicza [2] i Bargi-Więcławskiej [5, 7] pozwalają kamieniołomy skał węglanowych określić jako naturalny pomost migracji gatunków południowoeuropejskich na północ preferujących siedliska nawapienne nasłonecznione o małej wilgotności.

Kamieniołomy węglanowych surowców skalnych w Górach Świętokrzyskich stanowią korytarz ekologiczny gatunków południowych.

## 7. Podsumowanie i wnioski

Badania ślimaków w środowisku pogórnym surowców skalnych pozwoliły określić drogi migracji gatunków na północ. Wykazano występowanie gatunków rzadkich: *Acanthinula aculeata*, *Cecilioides acicula*, *Vertigo pygmaea*, *Pyramidula rupestris*, *Oxychilus depressus*, *Trichia lubomirski*, *Helix lutescens* i *Helix pomatia*.

Walory przyrodnicze obiektów górniczych w Górach Świętokrzyskich uzasadniają ochronę prawną.

W świetle przedstawionych wyników badań ślimaków, wydaje się w wielu wypadkach uzasadnione pozostawienie węglanowych obiektów pogórnym rekultywacji naturalnej.

Rekultywacja biologiczna pozwoli zachować cenne gatunki w ich siedliskach, pozwoli prowadzić badania ekologii górnictwa skalnego oraz migracji gatunków.

Tereny pogórnym surowców skalnych przy niewielkiej ingerencji człowieka jako obiekty architektury krajobrazu w procesie rewitalizacji mogą być interesującymi obiektami turystycznymi.

### LITERATURA

- [1] *Alexandrowicz S. W.*: Malacofauna of Dumas of the soda factory in Cracow. *Folia Malacologica*, 4, 1990, 25–39
- [2] *Alexandrowicz W. P.*: Współczesna subfossylna malakofauna kamieniołomu na Pańskiej Górze w Andrychowie. Recent and subfossil molluscar fauna At Pańska Góra hill In Andrychów. Southern Poland. *Ochr. Przyr.*, 51, 1994, 147–156
- [3] *Alexandrowicz S. W.*: Analiza malakologiczna w badaniach osadów czwartorzędowych. *Geologia*, 12, 1–2, 1987, 1–240
- [4] *Barga-Więclawska J.*: The occurrence of snails (Gastropoda) on the dumps of the Ostrówka and Ołowianka quarries. *Folia Malacologica* 4, 1990, 39–45
- [5] *Barga-Więclawska J.*: Sukcesja ślimaków nawałdach regionu świętokrzyskiego. Kielce, WSP, 1997, 1–155
- [6] *Barga-Więclawska J.*: Malakofauna jako wskaźnik regeneracji środowiska przyrodniczego wybranych obiektów przemysłowych Staropolskiego Okręgu Przemysłowego w Górach Świętokrzyskich. *Krajobrazy* 23, 25, 2000, 1–59
- [7] *Barga-Więclawska J.*: Ocena dynamiki zmian środowiska przyrodniczego Kielce na podstawie występowania ślimaków i małży z uwzględnieniem charakteru biotopu, liczby gatunków i liczby osobników jako elementów wskaźnikowych stanu środowiska. KTN, 1–125 + (1–10 mp), 2006 (ekspertyza, maszynopis)
- [8] *Bróz E., Kapuściński R.*: Przegląd flory roślin naczyniowych. [W:] Świętokrzyski Park Narodowy, Przyroda, Gospodarka, Kultura, Monografia Świętokrzyskiego Parku Narodowego, Bodzentyn – Kielce, 2000, 235–252
- [9] *Bróz E.*: Lista wymierających i zagrożonych gatunków roślin naczyniowych Krainy Świętokrzyskiej. *Rocznik Świętokrzyski*, 17, 1990, 98–134
- [10] *Bróz E., Kapuściński R.*: Chronione i zagrożone gatunki roślin naczyniowych Świętokrzyskiego Parku Narodowego oraz projektowanego Zespołu Parków Krajobrazowych Gór Świętokrzyskich. PWN, KTN, *Rocznik Świętokrzyski*, 17, 1990, 107–133
- [11] *Kowalkowski, Rubinowski*: Ocena skutków oddziaływania przemysłu wydobywczego przetwórczego surowców skalnych i komunalnej oczyszczalni ścieków w Sitkówce na środowisko przyrodnicze w centralnej części Kieleckiego Okręgu Eksploatacji i Surowców Węglanowych. Synteza. KTN Kielce, 1991 (maszynopis)
- [12] *Krzaklewski W.*: Rekultywacja obszarów pogórnym i poprzemysłowych. *Cz. Hill., Aura*, 9, 20–23, 10 i 12–15, 11, 21–23, 2001
- [13] *Oakland F.*: Quantitative Untersuchung der Landchneckenfauna. *Arch. Molluskenk.* Frankfurt a. M., 64, 1930, 121–136,
- [14] *Piechocki A.*: Współczesne i subfossylne mięczaki (Mollusca) Gór Świętokrzyskich. Łódź, *Acta Univ. Łódz.* 1981, 1–177

- [15] *Rostański K. M.*: Parki naturalnej sukcesji na terenach zdegradowanych Górnego Śląska [w:] *Krajobraz jako wizerunek tożsamości regionalnej*. Katowice, Fundacja Przestrzeni Górnego Śląska, 1–1–105, 2002
- [16] *Szlagowski A.*: Wpływ górnictwa skalnego na środowisko przyrodnicze w kieleckim obszarze ekologicznego zagrożenia. Sympozjum naukowe. *Kierunki modernizacji górnictwa*. Kraków, AGH 1991, 141–153
- [17] *Szlagowski A.*: Zmiany środowiska przyrodniczego spowodowane działalnością górniczą w monitoringu regionalnym i lokalnym (Changes of natura environment cased by miting activity in regional and local monitoring). *Monitoring Środowiska Regionu Świętokrzyskiego*, Kielce, KTN, 1, 1991, 39–46
- [18] *Tokarska-Guzik B.*: Rekultywacja czy renaturalizacja? — czyli o możliwych kierunkach zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych w górnictwie. *Materiały Konferencyjne*, Kraków 2003, 155–170

